

Sveučilište u Zadru

Odjel za psihologiju

Preddiplomski sveučilišni studij psihologije (jednopedmetni)

**Marko Antolčić**

**Utjecaj obrnute perspektive na fleksibilno mišljenje  
u šahu**

**Završni rad**

Zadar, 2018.

Sveučilište u Zadru

Odjel za psihologiju

Preddiplomski sveučilišni studij psihologije (jednopedmetni)

## **Utjecaj obrnute perspektive na fleksibilno mišljenje u šahu**

Završni rad

Student/ica:

**Marko Antolčić**

Mentor/ica:

**Izv.prof.dr.sc. Pavle Valerjev**

Zadar, 2018.



## Izjava o akademskoj čestitosti

Ja, **Marko Antolčić**, ovime izjavljujem da je moj **završni** rad pod naslovom **Utjecaj obrnute perspektive na fleksibilno mišljenje u šahu** rezultat mogea vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na izvore i radove navedene u bilješkama i popisu literature. Ni jedan dio mogea rada nije napisan na nedopušten način, odnosno nije prepisan iz necitiranih radova i ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem da ni jedan dio ovoga rada nije iskorišten u kojem drugom radu pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj, obrazovnoj ili inoj ustanovi.

Sadržaj mogea rada u potpunosti odgovara sadržaju obranjenoga i nakon obrane uređenoga rada.

Zadar, 19. rujna 2018.

Sažetak .....	1
Summary .....	2
<b>1. Uvod.....</b>	<b>3</b>
1.1. Šah kao borba umova .....	3
1.2. Rješavanje problema .....	3
1.3. Shematsko procesiranje.....	4
1.3.1. Teorija „Chunking“ .....	6
1.4. Dualno procesiranje informacija .....	7
1.5. Kognitivna fleksibilnost/rigidnost .....	8
1.6. Mentalna fiksacija i Einstellung efekt .....	9
1.8. Metakognicija pri rješavanju problema .....	12
1.9. Pобоljšanje fleksibilnosti .....	12
<b>2. Cilj, problemi i hipoteze.....</b>	<b>14</b>
2.1. Cilj.....	14
2.2. Problemi i hipoteze.....	14
<b>3. Metoda.....</b>	<b>15</b>
3.1. Ispitanici.....	15
3.2. Materijali i mjerni instrumenti .....	15
3.3. Postupak.....	15
<b>4. Rezultati .....</b>	<b>17</b>
4.1. Deskriptivni parametri .....	17
4.2. Indikatori koji ukazuju na to kako su ispitanici bili zahvaćeni E-efektom .....	17
4.2.1. Frekvencija optimalnih rješenja.....	17
4.2.2. Razlika vremena i broja fiksacija s obzirom na polja .....	19
4.3. Parametri koji (ne)ukazuju na redukciju E-efekta .....	19
4.3.1. Vrijeme rješavanja .....	20
4.3.2. Postotak sigurnosti u vlastiti potez.....	20
4.3.3. Vrijeme i broj fiksacija na poljima koja su u osnovi E-efekta.....	22
<b>5. Rasprava .....</b>	<b>23</b>
<b>6. Zaključci.....</b>	<b>28</b>
<b>8. Literatura.....</b>	<b>29</b>

## Sažetak

Šah je strateška igra koja zahtjeva korištenje raznih kognitivnih procesa. Šahisti kroz iskustvo šahovskih partija i pozicija razvijaju sheme koje im omogućuju efikasno i brzo prepoznavanje i rješavanje problema. Uslijed znatnog iskustva, proučava se kako šahisti postaju rigidniji prilikom donošenja odluka, jer se vode prijašnjim iskustvom, jedan od takvih efekata je Einstellung efekt. On se pojavljuje kada prva zamisao, koja je temeljena na prijašnjem iskustvom i koja se pojavljuje pri poznatim obilježjima problema, blokira uviđaj optimalnog rješenja situacije. Kako bi se reducirao takav efekt, potrebno je koristiti fleksibilnije metode prilikom rješavanja problema u kojima se javlja Einstellung efekt. Cilj istraživanja bio je istražiti hoće li faktor obrnute perspektive utjecati na fleksibilnost mišljenja u šahu. U istraživanju su sudjelovali klupski igrači (N=26) s nacionalnim šahovskim rejtingom - oni su rješavali niz šahovskih problema u kojima se utvrđivalo pojavljivanje Einstellung efekta. Od interesa je bilo uočiti utjecaj konvencionalne i obrnute perspektive na pojavljivanje efekta. Veća zastupljenost neoptimalnih rješenja i duže pogledavanje polja koja su u osnovi Einstellung efekta ukazuje na utjecaj efekta. Analizom podataka, na rezultatima vremena rješavanja, sigurnosti i vremena i broja fiksacija na poljima relevantnim za Einstellung efekt, utvrđeno je kako faktor obrnute perspektive nije bio značajan. Pokazalo se kako su ispitanici s višim rejtingom postizali bolji uspjeh i sigurnost, niže vrijeme rješavanja i vrijeme i broj fiksacije polja. Usprkos izostanku očekivanog efekta, istraživanje daje uvid u samu problematiku i ideju za daljnja istraživanja takve vrste.

Ključne riječi: šah, obrnuta, perspektiva, Einstellung, efekt, fleksibilnost, mišljenje

## Summary

### The reversed perspective effect on the flexibility of thinking in chess

Chess is a strategy game that requires the use of various cognitive processes. Chess players, through the extensive experience of chess parties and positions, develop schemes that enable effectiveness, quick recognition and problem-solving. Due to their great experience, it is being studied on how chess players become more rigid when making decisions because they're guided by previous experience. One of such effects is the Einstellung effect. It occurs when the first idea, based on previous experience and which appears because of the familiar features of the problem, blocks the insight of the optimal solution in the situation. In order to reduce such an effect, it is necessary to use more flexible methods in processes of solving Einstellung problems. The aim of the research was to investigate whether the factor of the reverse perspective influences the flexibility of thinking in chess. Club players (N=26) participated in the survey with a national chess rating score, they were solving a series of chess problems in which was determined the appearance of the Einstellung effect. The matter of interest was to notice the influence of the conventional and reverse perspective on the appearance of the effect. The greater frequency of non-optimal solutions and prolonged glance on the squares that are relevant for Einstellung effect indicate affection of the effect. Data analysis, provided on the results of solving time, confidence, and time and number of fixations on the squares relevant for Einstellung effect, determined that factor of reverse perspective was not significant. It has been shown that high-ranking participants have score better success and confidence, lower solving time, and lower time and number of square fixation. Despite the lack of expected effect, the research provides insight into the very issues and ideas for further research of this kind.

Keywords: chess, reversed, perspective, Einstellung, effect, flexibility, thinking

## 1. Uvod

### 1.1. Šah kao borba umova

Šah je društvena igra u kojoj se koriste kognitivne sposobnosti, a zahtjeva manipulaciju mentalnih reprezentacija igrača, njegovu inteligenciju, memoriju te usmjeravanje i distribuciju pažnje, pa tako Burgoyne i sur. (2016) navode niske ali pozitivne povezanosti vještine šaha s fluidnim rezoniranjem (Gf), kristaliziranom inteligencijom (Gc), kratkotrajnim pamćenjem i brzinom procesiranja, no treba uzeti u obzir individualne razlike. Iz tog razloga šah je velikim dijelom proučavan unutar područja kognitivne psihologije. Šah je vrsta igre u kojoj se pojavljuju dobro definirani problemi, odnosno šahovske situacije u kojima postoji konačno rješenje. Budući da šah ima dobro definirana pravila i poteze, može se opisati i u matematičkim terminima, notacijom, matematičkom vrijednosti figura i kombinatorikom, stoga nije začuđujuće kako šahisti imaju razvijenu numeričku rezonanciju. Burgoyne i sur. (2016) dobili su jaču povezanost šahovskih vještina i numeričke rezonancije nego s verbalnim ili vidno-prostornim sposobnostima. Također, za šah se intuitivno zaključuje kako se svodi na mentalne reprezentacije kojima se manipulira, tj. vizualizira se ploča, rotira te se stvaraju izmijenjene reprezentacije kroz ideje igrača, no neki dokazi govore o nepovezanosti vještine šaha i sposobnosti vidnog pamćenja u skupini odraslih šahovskih igrača. Dakle, sposobnost vidnog pamćenja, a možda vidno-prostorna inteligencija, mogu biti relativno nevažni čimbenici u dugoročnom stjecanju šahovske vještine (Waters, Gobet i Leyden 2002). O dokazima koju upućuju o nepovezanosti šahovske vještine i vidno-prostornih sposobnosti referiraju se i Bilalić, McLeod i Gobet (2007).

### 1.2. Rješavanje problema

Igrajući šah, igrač se susreće s raznim, dobro definiranim situacijama, a pritom se često služi klasičnim metodama rješavanja problema. Rješavanja problema, kako u šahu, tako i u ostalim područjima s definiranim problemima, može se opisati kao mentalni proces koji uključuje otkrivanje, analizu i rješavanje problema. Završni cilj rješavanja problema je nadići prepreke i pronaći optimalan način kako ga riješiti. Koja strategija će se, kao optimalna, primijeniti ovisi o njezinoj jedinstvenoj situaciji. U nekim situacijama, pojedinci koriste strategiju da nauče sve što mogu o problemu, a zatim koriste deklarativno znanje da bi došli do rješenja. U drugim slučajevima, kreativnost i uvid su najbolji izbor (Mayer, 1992). Da bi problem bio ispravno razriješen, bitno je pratiti seriju koraka, navedenu u

daljnjem tekstu. Mnogi istraživači upućuju na ciklus rješavanja problema, koji uključuje razvoj strategija i organiziranje znanja (Sternberg, 2005). Taj ciklus rješavanja problema se prikazuje sekvencijalno, no ljudi rijetko slijede kruti niz koraka kako bi pronašli rješenje. Umjesto toga, ljudi često preskaču korake ili se vraćaju više puta dok ne dođu do željenog ishoda. Da bi se problem uspješno riješio pojedinci prolaze seriju koraka (Reed, 2000 i Sternberg, 2005). Za inicijalno pristupanje problemu potrebno ga je prvotno identificirati. Iako to zvuči jednostavno, u mnogim slučajevima ljudi mogu pogrešno identificirati izvor problema što će pokušaj rješavanja učiniti beskorisnim ili neučinkovitim. Nakon utvrđivanja problema, bitno je definirati, tj. konkretizirati problem. Zatim slijedi razvijanje strategije rješavanja problema. Takav pristup se koristi ovisno o situaciji i osobnim preferencijama pojedinca. Prije nego se dođe do rješenja, najprije se trebaju organizirati dostupne informacije. Postavlja se pitanje što se zna o problemu, a što ne. Što je više informacije dostupno, to će biti bolja priprema za davanje točnog rješenja. Prije nego započne proces rješavanja problema, potrebno je odrediti prioritet kako bi se angažirali određeni resursi za rješavanje. Ako je to važan problem, vjerojatno vrijedi dodijeliti više resursa za njegovo rješavanje. Za učinkovito rješavanje problema obično je potrebno pratiti napredak tijekom rješavanja. Ako se ne postigne željeni napredak u postizanju cilja, ponovno će se procijeniti pristup ili će se potražiti nove strategije. Nakon dolaska do rješenja, bitno je procijeniti rezultate kako bi se utvrdilo da li je to optimalno rješenje problema. Ova procjena može biti neposredna, kao što je to na primjer provjera rezultata matematike, s ciljem osiguravanja ispravnosti odgovora ili se može odgoditi, kao što je to procjena uspjeha terapijskog programa nakon nekoliko mjeseci liječenja (Reed, 2000; Sternberg, 2003).

### *1.3. Shematsko procesiranje*

Šahisti stvaraju mentalne modele o tome kako pristupiti rješavanju šahovske pozicije, počevši od koraka rješavanja problema, do korištenja već poznatih sekvencija poteza u datoj situaciji (primjerice ugušeni mat) koje uoče pri određenoj mogućnosti. Nakon niza godina igranja šaha, šahovske pozicije se shematski procesiraju i rješavaju u skladu s već stvorenim shemama, odnosno smisleni i poznati podaci prikupljeni tijekom kratkog razdoblja izloženosti odmah se obrađuju u dugotrajnom pamćenju, čime se olakšava naknadno pronalaženje (Garland i Barry, 1991). Još su Piaget i Cook (1952) objasnili kako dijete stvara mentalne modele svijeta oko sebe. Sheme definira kao „kohezivna, ponavljajuća akcijska sekvencija koja posjeduje komponente akcije, koje su čvrsto međusobno povezane i



regulirane jezgrom značenja“. Sheme omogućuju organizaciju znanja, a mogu se promatrati u terminima jedinica znanja koje se odnose na određeni aspekt svijeta, uključujući objekte, akcije i apstraktne koncepte. Piaget ih naziva osnovnim gradivnim blokovima inteligentnog ponašanja. Wadsworth (2004) sugerira kako se sheme mogu promatrati kao 'kataloške kartice' ispunjene informacijama koje reprezentiraju naučeno znanje te svaka od njih određuje pojedincu kako reagirati na nadolazeći podražaj ili informaciju. Piaget označava razvoj mentalnih procesa kao povećanje broja i složenosti shema koje pojedinac nauči. Sheme predstavljaju skup povezanih mentalnih reprezentacija svijeta, koje koristimo za razumijevanje i reagiranje na određene situacije. Takve sheme usaduju se u naše pamćenje te ih koristimo kada okolnosti uvjetuju potrebu za njima (Piaget, 1957). Npr. shematsko procesiranje iskustnog šahiste na turnirskoj partiji. Shema je spremljena s obzirom na stečeni obrazac ponašanja, uključujući namještanje vlastitih figura, rukovanje sa suigračem, pritiskanje sata i povlačenje poteza. Ovo je primjer sheme poznate kao 'skripte'. Kad god je šahist pred pločom i figurama, ona vraća shemu iz pamćenja te ju primjenjuje u danoj situaciji. Takve se algoritamske radnje s vremenom i ponavljanjem učvršćuju te postaju sve više automatske, što omogućava fokusiranje na ostale radnje, primjerice usredotočenije misli o potencijalnoj strategiji, i procjenjivanje suigrača. Isto tako, algoritamska sekvenca omogućuje pojedincu da shvati uzročno-posljedični odnos radnji, što naposljetku kreira takvu shematsku strukturu. Nadalje, kad se osoba susretne s novim informacijama, ona ih asimilira, odnosno prilagođava vlastitim strukturama, što onda omogućuje razumijevanje tih novih informacija. To dovodi do potencijalnog iskrivljavanja 'čiste' informacije. Ako pak pojedinac ne može uklopiti nove informacije u vlastite shematske strukture onda ih mora mijenjati kako bi se adekvatno suočio s novim informacijama (Piaget, 1957). Dakle sheme omogućavaju pojedincu brzo reagiranje temeljeno na iskustvu, usprkos korisnosti, sheme svojevrsno iskrivljuju objektivnu sliku svijeta, te mogu biti kako korisne tako i štetne u određenim situacijama prilikom donošenja odluke, ako reakcija zahtjeva pomnije analiziranje (Ehrlinger, Readinger i Kim, 2016). Sheme upravljaju pažnjom i pamćenjem (Aronson, Wilens i Akert, 2005). Informacija koja nije u skladu s našom shemom u većini slučajeva bit će zaboravljena, ignorirana ili neprimijećena. Sheme djeluju kao filteri, ne propuštaju one informacije koje su kontradiktorne ili nekonzistentne s tonom koji prevladava. Nadalje, ljudsko pamćenje ima mogućnost rekonstruiranja, pa ljudi često praznine popunjavaju informacijama u skladu sa svojim shemama (Aronson, Wilens i Akert, 2005). Autori također upućuje na to da s vremenom shema postaje čvršća i otpornija na promjenu – pa tako u slučaju eksperta sheme postaju sve rigidnije.

### 1.3.1. Teorija „Chunking“

U psihologiji šaha, korištene šahovske sheme su opisane u „*chunking*“ teoriji gdje one predstavljaju proces kojim se pojedini dijelovi informacija povezuju u smislenu cjelinu. *Chunk* se definira kao poznata zbirka više elementarnih jedinica koje su međusobno povezane i pohranjene u dugoročnom pamćenju, odnosno grupiranje šahovskih poteza, te djeluju kao koherentna i integrirana skupina kada se dozovu u sjećanje (Gobet i Simon, 1996). Na primjer, umjesto da se prisjetimo nizova slova poput E-L-O-F-I-D-E-U-S-C-F, igrači šaha lakše će pamtit komade Elo-FIDE-USCF koji se sastoje od istih slova. *Chunking* je grupiranje brojnih „*chunkova*“ i pripisuje se kao glavni mehanizam koji razlikuje novake od velikih majstora šaha s obzirom na vještinu igranja. Stručni igrači stječu znanje o „*chunkovima*“ prilikom učenja glavnih šahovskih partija. Ovo znanje pomaže igraču da odabere pravi potez bez potrebe da pretražuje mnoge druge poteze naprijed, procjenjuje se kako vješti šahisti imaju do 50 000 memoriranih *chunkova* (Gobet i Simon, 1996). „*Chunk*“ u šahu predstavlja jedinicu informacija u dugotrajnoj memoriji koja sadrži smislene skupine nekih od šahovskih *chunkova* na poljima koji se pojavljuju na šahovskoj ploči, zajedno s pripadajućim potezima i idejama. To je obrazac klastera šahovskih figura. Šahovski primjer *chunkiranja* bio bi rokada (bilo na daminu ili kraljevu stranu) ili fianchetto lovca ili poznati lanac pješak. *Chunk* koji predstavlja standardnu rokadu bijelog kralja može se prikazati kao skup {Tf1, Kg1, Pf2, Pg2, Ph2}. Ovih pet figura može dovesti do 31 različitog *chunka* (Gobet i Simon, 1996). Šahisti vremenom steknu veliku količinu *chunkova*, tj. skupova poteza koji se često pojavljuju u matnim slikama i različitim pozicijama u kojima mogu ostvariti prednost. Ukoliko imaju uskladištene *chunkove* koji odgovaraju određenoj poziciji, šahisti putem heuristika prepoznaju poziciju u kojoj mogu primijeniti odgovarajući *chunk*, te iz dugoročnog pamćenja prizovu u kratkoročno i sukladno time procjenjuju situaciju (Gobet i Simon, 1996). To nadalje vodi njihovu pažnju i donošenje odluke, ako su vremenski limitirani ili subjektivno procjene kako je određeni potez siguran i optimalan. Međutim, mogu se zavesti i krenuti krivim smjerom, jer im lažna sigurnost, efekt puke izloženosti, heuristike omogućavaju nepromišljeno analiziranje, odnosno mehanizam koji omogućava aktivaciju sheme koja sadrži poznate aspekte date pozicije kontrolira sljedeći smjer pažnje. Bilalić, McLeod i Gobet (2008) ukazuju kako šahisti nakon pronalaska jednog rješenja izvještavaju kako traže bolje rješenje, iako podaci praćenja pokreta očiju pokazuju kako se usmjeravaju na značajke već pronađenog rješenja, što ide u prilog pristranosti prihvatanja.

#### 1.4. Dualno procesiranje informacija

Kako bi se upotpunila slika shematskog načina razmišljanja Kahneman (2011) navodi teoriju dualnog procesiranja koja se bazira na obradi informacija. Šahisti prilikom date pozicije mogu odigrati potez automatski, po intuiciji, ili pak analitički. S jedne strane je automatsko i nesvjesno procesiranje, a s druge svjesno i kontrolirano, pa tako pri novim informacijama i u novim okolnostima, informacije se kontroliranije procesiraju za razliku od onih koje su ponavljane. Razmišljanje je sastavljeno od dva različita kognitivna procesa: prvi je kontrolirani, razmatrajući, sekvencijalni i iscrpni proces kalkulacije, a drugi razmatrajući proces, koji je automatski, neiscrpni, paralelni i brz (Egidi, 2007). Kahneman (2011) razlučuje kako automatski sustav zahvaća nesvjesno, implicitno, automatsko i neiscrpno rasuđivanje s velikim kapacitetom te brzo, zadano, asocijativno i kontekstualno procesiranje koje uključuje prepoznavanje, percepciju i orijentaciju; nadalje, nezavisno je od radne memorije, nelogično i paralelno. Takva vrsta procesiranja može se poistovjetiti s povlačenjem poteza sukladno stvorenim shemama (*chunkovima*), koji igrači povlače u već poznatim situacijama. Nasuprot kontrolirajući sustav koji uključuje svjesno, eksplicitno, kontrolirano i iscrpno rasuđivanje s manjim kapacitetom koje je inhibitorno. Bazirano je na pravilima uključujući praćenje pravila, komparaciju, vaganje opcija, limitirano je kapacitetom radne memorije, logično je i serijalno. Upravo to igračima omogućava analitičko promišljanje u nepoznatim pozicijama kada izračunavaju različite kombinacije. Kontrolirajući procesi korespondiraju neuronskoj aktivnosti uglavnom u orbitalnom i prefrontalnom dijelu mozga (Lieberman, Gaunt, Gilbert i Trope, 2002). Prefrontalni korteks se naziva još i 'izvršno' područje, jer prikuplja inpute iz skoro svih područja mozga, integrira ih te formira dugoročne ciljeve i akcijske planove koji provode te ciljeve (prema Egidi, 2007). Područja koja uključuju automatsku kognitivnu aktivnost povezana su s okcipitalnim, parijetalnim i temporalnim regijama mozga, dok je amigdala odgovorna za mnoge važne afektivne reakcije, osobito straha (Camerer, Loewenstein i Prelec, 2005). Kako bi šahist odigrao optimalan potez, nužno je da bude bez emocionalne reakcije i kognitivne pristranosti. Razna istraživanja pokazuju kako osobe pod utjecajem emocionalnih stanja imaju lošiju izvedbu na raznim zadacima u kojima se ispituje logično zaključivanje (Jung i sur., 2014).

### 1.5. Kognitivna fleksibilnost/rigidnost

Učestalo korištenje mentalnih shema i *chunkova* stvara rigidnost kod igrača prilikom povlačenja poteza, sukladno onome temeljenom na prijašnjem iskustvu, odnosno prisutnost poznatog rješenja može blokirati otkriće boljih rješenja. Poznata pozicija omogućava usmjeravanje pozornosti prema problemskim značajkama koje su povezane s poznatim rješenjem, a ne optimalnim rješenjem (Sheridan i Reingold, 2013). S druge strane, kognitivna fleksibilnost iziskuje veći napor i omogućava nepristranost prilikom rasuđivanja. Ona se može opisati kao mentalna sposobnost prebacivanja između razmišljanja o dva različita koncepta i istovremeno razmišljanje o višestrukim konceptima. Također, odnosi se i na simultano uzimanje u obzir višestrukih aspekata mišljenja, bilo da je u vezi s dva aspekta specifičnog objekta ili više aspekata kompleksne situacije (Scot, 1964). Kognitivna fleksibilnost odnosi se na sposobnost prilagodbe nečijeg razmišljanja sa stare situacije na nove situacije kao i sposobnost nadilaženja odgovora ili razmišljanja koja su postala habitualna te adaptacija novim situacijama (Moore i Malinowski, 2009). Nalazi upućuju kako iskusni šahisti provedu značajno duže vrijeme u središnjici partije, što implicira kako u tom dijelu duže analiziraju poteze, odnosno fleksibilnije razmatraju opcije za razliku od otvaranja i završnice u kojima je vrijeme odluke znatno kraće (de Lafuente, 2011). Produljeno vrijeme odluke u središnjici može biti objašnjeno time što je i veća kompleksnost potencijalnih poteza, no utvrđeno je također kako i drugi faktori utječu na vrijeme odluke, jer u završnici je kompleksnost neznajno različita a vrijeme odluke je kraće, zbog faktora odabira bržeg poteza nad optimalnim ali sporijim. Također, na odluku šahiste o tome koji će potez odabrati utječe njegova subjektivna procjena, odnosno kriterij prihvaćanja poteza, na koju utječe njegova percepcija jačine suparnika, vrijeme koje mu je na raspolaganju, da li je u boljoj poziciji i dugoročni strateški planovi (de Lafuente, 2011). Nadalje, de Lafuente (2011) navodi kako bi smanjenje kriterija prihvaćanja poteza generiralo kraće vrijeme reakcije, rezultirajući manjim opsegom evaluacije izbora. Izvodi se zaključak kako znak jakih šahista i uspješnog donošenja odluke je sposobnost prilagođavanja kriterija odlučivanja kako bi se uskladili promjenjivi zahtjevi točnosti, složenosti i preostalog vremena partije (de Lafuente, 2011), kako i minimaliziranje subjektivne pristranosti u procjeni poteza. Teorija kognitivne fleksibilnosti sugerira kako bi se lakše shvatila priroda složenosti potrebno je predstavljanje iste informacije u različitim kontekstima, odnosno multidimenzionalna priroda stvarnog događaja (Graddy, 2004). Suprotno fleksibilnosti, mentalna rigidnost se može odrediti kao mentalni set. Mentalni setovi predstavljaju oblik rigidnosti u kojem se

pojedinaac ponaša ili vjeruje na određeni način zbog prethodnog iskustva (Zhao i sur., 2011). U području psihologije, mentalni setovi obično se ispituju u procesu rješavanja problema. Da bi se uspješno razriješili mentalni setovi, odnosno tendencija da se problem riješi na fiksirani način baziran na prijašnjem iskustvu, koji će dovesti do uspješnog rješenja problema, pojedinac prolazi tri tipične faze: a) tendencija rješavanja problema na nepromjenjiv način, b) neuspješno rješavanje problema pomoću metoda predloženih prethodnim iskustvom i c) shvaćanje da rješenje zahtijeva različite metode (Zhao, i sur., 2011). Komponente visokog izvršnog funkcioniranja, kao što je međusobno djelovanje radne memorije i inhibicije, bitne su za učinkovito prebacivanje između mentalnih setova za različite situacije.

### *1.6. Mentalna fiksacija i Einstellung efekt*

Sposobnost rješavanja problema nije samo određena dostupnosti korisnih informacija, već i dostupnosti nekorisnih informacija. Kada su stare ideje i neoptimalne solucije izrazito dostupne, donošenje novih ideja i optimalnih solucija može biti frustrirajuće otežano. Mentalna fiksacija je fenomen koji utječe na izvedbu u mnogim kontekstima rješavanja problema (Crilly, 2015). Jedno od objašnjenja pretjerane samopouzdanosti prilikom mentalne fiksacije može biti to što prijašnje izlaganje postupcima pojačava poznavanje postupaka. Istraživanja su pokazala da povećanje poznavanja podražaja može utjecati na to kako je taj podražaj subjektivno doživljen, i tako utječući na različite prosudbe. Tako se stvara iluzija kako je predstavljen problem znatno lakši nego što zaista jest (Storm i Hickman, 2015). Jedna slična mentalna pristranost je i Einstellung efekt. Ovaj efekt se javlja kada je pojedincu prezentiran problem ili situacija koja je slična problemu koji se rješavao u prošlosti (Luchins, 1942). Ako je prisutno isto rješenje problema/situacije kao i u prošlom iskustvu, pojedinac će vjerojatno dati istu reakciju tj. rješenje, ne razmišljajući puno o tome, iako je prisutno potencijalno optimalno rješenje. Ovaj efekt se odnosi na razvoj mehaniziranog stanja uma. Klasični eksperiment Abrahama Luchinsa (1942) demonstrira utjecaj E-efekta na adekvatnost pri rješavanju problema. U zadacima koje je konstruirao prikazane su posude s vodom na kojima je označena količina vode koja se u njih može uliti te treba kombinirati ulijevanje vode u njih da bi se pomoću prikazanih količina vode dobila tražena količina. Ispitanici su rješavali prvo određeni broj usmjeravajućih zadataka, tj. zadataka koji se mogu riješiti samo jednom, usmjeravajućom metodom. Nakon takvog tipa zadatka, dobivali su zadatke (najčešće dva) koji se mogu riješiti usmjeravajućom metodom

i na lakši način (kritične zadatke), odnosno, ako težinu rješavanja zadataka operacionaliziramo kao broj poteza koje treba napraviti da bi se došlo do rješenja, onda se lakši način rješavanja zadataka odnosi na dolazak do ispravnog rješenja u manje koraka (ulijevanja u posude i prelijevanja iz posude u posudu). Zatim bi ispitanici rješavali jedan zadatak koji bi se mogao riješiti samo lakšom metodom te bi na kraju dobili još kritičnih zadataka (najčešće opet dva) (Luchins, 1942). U šahu je ovaj efekt dobro utvrđen. Iskusni šahisti rješavaju i pamte na tisuće mentalnih predodžbi šahovskih pozicija, među kojima se ponavlja određeni obrazac šahovskih tehnika, pa je tako primjerice tehnika „ugušenog“ mata, koja je dobro ustaljena, dobro poznata pozicija pri kojoj se zadaje elegantni mat. Upravo zbog takvih poznatih pozicija šahistu se svojevrsno onemogućuje pronalazak optimalnog rješenja. Tako Bilalić, McLeod i Gobet (2008) pokazuju primjer kako jaki šahisti ne pronalaze kraće rješenje problema, ako se u istoj situaciji nalazi poznato ali duže rješenje. Iako bi šahisti izvještavali kako su tražili optimalno rješenje, kada bi pronašli adekvatno duže rješenje, podaci njihovih pokreta očiju pokazuju kako i dalje pretražuju polja koja su vezana za prvotnu ideju s kojom su pronašli duže rješenje (Bilalić, McLeod i Gobet, 2010). Upravo takav utjecaj E-efekta omogućuje da dobre ideje blokiraju još bolje ideje, jer naizgled je nepotrebno trošiti vrijeme tražeći alternativno rješenje ako imamo ono adekvatno rješenje ali neoptimalno (Bilalić, McLeod i Gobet, 2010). Osobe traže dokaze kako bi potvrdili vlastita stajališta, i time će prihvatiti niži standard dokaza koji podupiru njihovo stajalište nego što će tražiti dokaze koji im ne idu u prilog.

### *1.7. Heuristike i pristranosti*

Kako bi se dodatno pojasnila pristranost prilikom odlučivanja i pronalaska optimalnog rješenja te održavanje Einstellung efekta, potrebno je proširiti sliku na neke od heuristika koje se veoma često javljaju prilikom odlučivanja što dolaze kao rezultat automatskog kognitivnog procesiranja (Kahneman, 2011). Amos Tversky i Daniel Kahneman proveli su niz istraživanja na području prosuđivanja i odlučivanja i utvrdili su kako ljudi donose vlastite odluke na osnovi pristranosti i heuristika (prečica). Mentalne prečice olakšavaju kognitivno opterećenje prilikom procesiranja informacija, što omogućava ekonomično djelovanje u svojoj okolini, no isto tako zbog iste prednosti mogu se očitovati određene pogreške. Heuristike se smatraju dijelom automatskog kognitivnog sustava jer osobe nemaju toliku kontrolu prilikom osvještavanja istih te njihova korištenja (Sternberg, 2005).

Heuristika dostupnosti se odnosi na donošenje prosudbe na temelju lakoće kojom se možemo nečeg sjetiti (Aronson, Wilson i Akert, 2005). Pa se tako pojedincima koji imaju veliko iskustvo u šahu, određene matne pozicije ili pojedini *chunkovi* koji su najfrekventniji i najdostupniji istaknu kao predodžbe, te njih koriste kao referente. Djeluju u skladu s njima što dovodi do raznih pristranosti tijekom igre. Ne dovodi uvijek do pogrešnih ili loših odluka, zapravo ih koristimo jer su često točne. Jedan od faktora koji dovode do veće dostupnosti nekog događaja je zapravo veća učestalost tog događaja. Međutim, na dostupnost mogu utjecati i recentnost prezentacije, neobičnost ili izražena istaknutost nekog događaja (Ehrlinger, Readinger i Kim, 2016). Kako generalno donosimo odluke u kojima su najuobičajeniji slučajevi najrelevantniji i najvrjedniji, ova heuristika je često prikladna prečica koja donosi minimalno troškova. Iako, kad se pojedinih slučajeva bolje dosjećamo zbog pristranosti, prečica dostupnosti može dovesti do odluka koje nisu optimalne (Sternberg, 2005).

Heuristika pomaka s uporišta je mentalni prečac kojim ljudi koriste neki broj ili vrijednost kao polaznu točku i zatim se nedovoljno pomaknu od tog uporišta. S obzirom na primjer, šahistu se pojavi početna ideja što bi mogao odigrati, zatim traži određene kombinacije koje bi mogle biti optimalne, no i dalje teži početnoj ideji (Ehrlinger, Readinger i Kim, 2016).

Pretjerano samopouzdanje je jedna od uobičajenih grešaka u donošenju odluka. Pojava da pojedinac precjenjuje vlastite vještine, znanje ili prosuđivanje. Takvo pretjerano samopouzdanje može djelomično proizaći iz toga što ljudi ne shvaćaju koliko malo znaju, ne shvaćaju koliko pretpostavljaju kad se pozivaju na vlastito znanje ili ne znaju da njihove informacije potječu iz nepouzdanih izvora (Sternberg, 2005). Zbog pretjeranog samopouzdanja ljudi često donose loše odluke, na osnovi neprikladnih informacija i neučinkovitih strategija prilikom donošenja odluka (Ehrlinger, Readinger i Kim, 2016). Nije sasvim jasno zašto postoji sklonost pretjeranog vjerovanja u vlastite prosudbe, no jedno od jednostavnih objašnjenja jest da ne volimo razmišljati o mogućnosti da smo pogriješili (Fishchhoff, 1988, prema Sternberg, 2005).

### *1.8. Metakognicija pri rješavanju problema*

Metakognicija se može definirati kao mišljenje o mišljenju (Serra i Metcalfe, 2009) i može se odnositi na mišljenje o bilo kojem mentalnom procesu te je kao i druge vrste kognicije podložna pogreškama i iluzijama. Metakognicija sadrži tri aspekta kognitivnog procesa: znanje o kognitivnom procesu koje osoba upotrebljava kad razmišlja o nekoj kogniciji ili o načinima rješavanja određenog zadatka, nadgledanje procesa koje je usmjereno na napredak kognitivnog procesa koji osoba obavlja, a primjer mjerenja nadgledanja mogu biti metakognitivne procjene koje osoba daje pri rješavanju problema i koje se temelje na znakovima vezanim uz taj kognitivni proces, naposljetku kontrolu procesa koja se definira kao bilo koji dio kognitivne kontrole koji prima informacije od metakognitivnog znanja ili nadgledanja. Određeni nalazi ukazuju kako su studenti koji su se bavili šahom postizali više postignuće u metakognitivnim sposobnostima i matematičkim sposobnostima rješavanja problema za razliku od onih studenata koji se nisu bavili šahom (Kazem, Yektayar i Abad, 2012).

### *1.9. Poboljšanje fleksibilnosti*

Svako može vježbom poboljšati svoje odlučivanje, osobito ako dobivamo specifične povratne informacije o tome kako da popravimo svoje strategije (ili izgradimo) odlučivanja. Drugi način jest prikupljanje točnih informacija za kalkulaciju vjerojatnosti i prikladna uporaba vjerojatnosti u donošenju odluka. Također, iako nam je jasno da teorija subjektivne očekivane vrijednosti nudi loš opis stvarnog donošenja odluka kod ljudi, ona pruža vrlo dobre preporuke za poboljšavanje učinkovitosti odlučivanja kad smo suočeni s donošenjem odluke koja je prikladno važna da bi opravdala vrijeme i uloženi mentalni napor (Sternberg, 2005). Nadalje, možemo ustrajati da izbjegnemo pretjerano pouzdavanje u vlastito intuitivno pogađanje optimalnog izbora. Također, jedan od načina da poboljšamo donošenje svojih odluka je korištenje pažljivog rezoniranja u donošenju zaključaka o različitim opcijama koje su nam dostupne (Sternberg, 2005).

Ono što bi moglo, u sveukupnom donošenju odluke, učiniti mišljenje fleksibilnijim je obrnuta perspektiva, jer tada se prvo uspostavlja relativan odnos među figurama, odnosno ujedinjuje se holistička perspektiva pozicije bez pristranosti, pa se tek onda prelazi na iduće korake. Pojedinaac u konvencionalnoj perspektivi, kao i kod samo jedne perspektive, brže pridaje relativno pristrane vrijednosti svojim figurama, što negativno utječe na objektivnost



pregledavanja situacije. Prvo se usmjerava na svoj napad i pregledava napadačke figure, a tek onda pregledava svoju potencijalnu obranu i obrambene figure ako nema adekvatan napad. U obrnutoj perspektivi može se omogućiti odmak od subjektivnosti jer se ploča analizira pažljivije i izbjegava se pretjerano samopouzdanje, te se uzimaju obje perspektive u obzir. Prilikom vlastitog napada postoji perceptivni uvid u protivnikovu obranu, jer su protivničke figure bliže; dok u slučaju konvencionalne perspektive postoji perceptivni uvid vlastitog napada, jer su vlastite figure bliže. Također prilikom svoje obrane, u obrnutoj perspektivi, imamo perceptivni uvid u protivnički napad, ali slabiji perceptivni uvid u svoju obranu. Takav perceptivni uvid potencijalno omogućuje nepristranosti, ili pažljivost prilikom analiziranja polja. Kako osoba zauzima protivničku perspektivu omogućava se objektivnija evaluacija prednosti i nedostatka svoje poziciji kao i protivničke.

## **2. Cilj, problemi i hipoteze**

### *2.1. Cilj*

Cilj je ispitati utječe li obrnuta perspektiva na fleksibilnost mišljenja u šahu.

### *2.2. Problemi i hipoteze*

*Problem 1* Utvrditi utjecaj obrnute perspektive na pojavu Einstellung efekta za što je potrebno

- a) ispitati utjecaj na frekvenciju optimalnih odgovora, vrijeme rješavanja i sigurnost odluke
- b) ispitati utjecaj na vrijeme i broj fiksacija na poljima koja su relevantna za Einstellung efekt.

*Problem 2* Utvrditi utjecaj redoslijeda rješavanja problema na pojavu Einstellung efekta.

*Problem 3* Utvrditi povezanost nacionalnog šahovskog rejtinga ispitanika i parametara Einstellung efekta te uspješnosti općenito

*Problem 4* Utvrditi pojavljuje li se Einstellung efekt u zadanim problemima te je potrebno

- a) ispitati utjecaj šahovskih problema na frekvenciju davanja (ne)optimalnih rješenja
- b) ispitati razliku u vremenu i broju fiksacija s obzirom na polja koja su relevantna za Einstellung efekt i za optimalno rješenje.

*Hipoteza 1* U Einstellung problemima ispitanici su skloni davati neoptimalna rješenja i pregledavati polja relevantna za neoptimalno rješenje te se stoga očekuje se da će ispitanici znatno češće odabrati neoptimalno rješenje te će češće i duže pregledavati polja koja su relevantna za Einstellung efekt.

*Hipoteza 2* Obratna perspektiva čini kontekst perceptivno drugačijim i potencijalno otvara nove mogućnosti i ideje. Zato se pretpostavlja kako će utjecaj obrnute perspektive reducirati Einstellung efekt, i kako će ispitanici sa višim rejtingom biti zahvaćeniji efektom. Očekuje se kako će ispitanici u obrnutoj perspektivi postići višu frekvenciju optimalnih odgovora, imati duže vrijeme rješavanja, i nižu sigurnost odluke te će samim tim i manje pretraživati polja koja su u osnovi E-efekta, i kako neće biti utjecaja redoslijeda rješavanja problema na parametre efekta.

### **3. Metoda**

#### *3.1. Ispitanici*

Ispitanici ovog istraživanja bili su igrači šahovskog kluba Sisak i šahovskog kluba Zadar, te registrirani igrači sa Sveučilišta u Zadru. N= 26 (23 m, 3 ž), svi ispitanici imaju nacionalni rejting, koji označava jačinu igrača s obzirom na ostale šahiste na nacionalnoj razini – viši rejting veća jačina igrača. Uzorak je zastupljen od šahista druge kategorije do majstorskih kandidata (1591-2288). Iz analize broja i vremena fiksacije izbačena su 2 ispitanika zbog nepreciznosti mjerenja korištenjem eye-tracking sustava

#### *3.2. Materijali i mjerni instrumenti*

U istraživanju su korištena 4 šahovska problema iz rada Bilalić, McLeod i Gobet (2008), i 2 demonstracijska problema. Problemi su sastavljeni u programu „Ogama 5.0“ s obzirom na redoslijed i perspektivu. Nadalje je korišten sustav za praćenje očiju (THE EYE TRIBE) i s njim računalni program „Ogama 5.0“ koji je zadavao podražaje (probleme) te je bilježio vrijeme rješavanja, te protokol u koji su se bilježili podaci frekvencije optimalnih poteza i postotak sigurnosti u vlastiti potez. Eye-tracking sustavom se mjerilo vrijeme i broj fiksacija na poljima, u svim situacijama, koja su relevantna za optimalno i neoptimalno (Einstellung) rješenje.

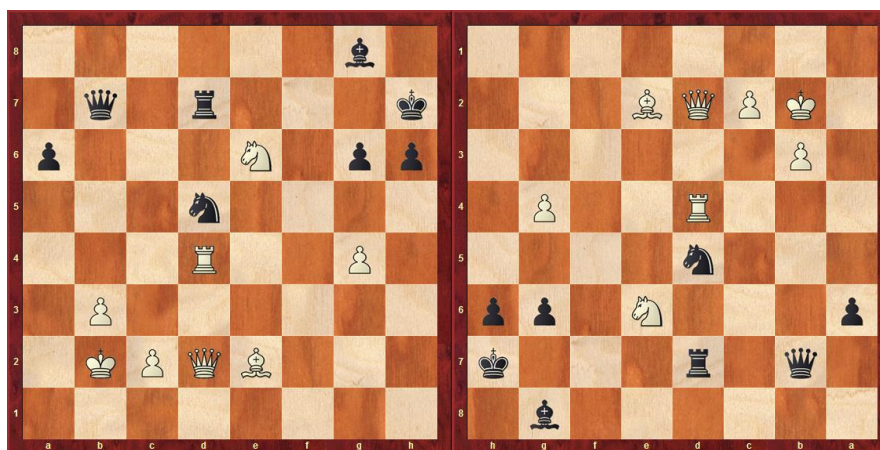
#### *3.3. Postupak*

Podražaji (problemi) su bili rotirani unutar blokova kod dva redoslijeda, radi uravnoteženja progresivne pogreške. Redoslijed 1 čini prvo blok konvencionalne perspektive (KP) sa dva problema (brojem označeni), pa blok s dva različita problema obrnute perspektive (OP) – npr. KP1 KP2, OP3 OP4. Redoslijed 2 čini prvo blok s dva problema obrnute perspektive i zatim blok s dva različita problema konvencionalne perspektive – npr. OP1 OP2, KP3 KP4. Problemi u svakom bloku su se izmjenjivali-rotirali. Svaki parni ispitanik je rješavao redoslijed 2 s rotiranim problemima. Ispitivanje se provodilo individualno, zadatak ispitanika bio je da pokuša riješiti zadane šahovske probleme. Prvotno je išao postupak kalibracije, zatim se dobilo 2 relativno jednostavna šahovska problema radi demonstracije, pa su uslijedili eksperimentalni problemi, nakon kojih bi ispitanik, kad bi riješio, izvještavao koliko je siguran u svoj odgovor. Ograničenje rješavanja je bilo 5 minuta.

Ispitanik je sjeo za postolje, nakon čega je slijedila uputa: „*mirno, ugodno i uspravno sjednite, tako da vam je glava u mirnom položaju, gledajte ispred sebe u ekran i ne pomičite glavu tokom ispitivanja, jer to je vrlo važno radi ispravnosti samog ispitivanja. Pred vama će se prikazati postupak kalibracije te ste dužni pratiti pomičnu točku na ekranu.*“

Nakon toga su mu se prikazala 2 jednostavna problema radi demonstracije: „*na računalu će vam se prezentirati 2 problema radi demonstracije. Igrate uvijek kao bijeli, a vaš zadatak je pronaći najbolji potez i samo kada budete sigurni da ste pronašli najbolji potez pritisnite tipku space, prikaz će ostati na ekranu radi davanja vašeg odgovora, te izvijestite eksperimentatora o rješenju tako da izvijestite o redoslijedu početnog poteza kojeg ste odabrali i poteza koji slijedi (dakle 2 poteza), te procijenite koliko ste sigurni u ispravnost svog odgovora od 1-100*“.

Nakon toga je slijedilo mjerenje i ispitaniku je rečena glavna uputa: „*prezentirat će vam se niz šahovskih problema, igrate uvijek kao bijeli, te neki od problema će biti zadani tako da ćete vlastite figure odigravati odozgo prema dolje a ne odozdo prema gore kao u demonstraciji. Od vas se traži da pronađete najbolji potez, i imate 5 minuta po problemu. Samo kada budete sigurni da ste pronašli najbolji potez pritisnite tipku space, prikaz će ostati na ekranu radi davanja vašeg odgovora, te izvijestite eksperimentatora kao i u demonstraciji o odabranom potezu i potezu koji slijedi, te procijenite koliko ste sigurni u ispravnost svog odgovora za svaki problem, te prijedite na idući problem pritiskom na tipku space. Ako vam je sve jasno stisnite tipku space i započnite sa rješavanjem*“.



a) Konvencionalna perspektiva (KP)    b) Obrnuta perspektiva (OP)

Slika 1. Prikaz korištenog eksperimentalnog problema (problem 1) s obzirom na perspektivu

## 4. Rezultati

### 4.1. Deskriptivni parametri

*Tablica 1* Deskriptivni podaci rejtinga i dobivenih rezultata kod zavisnih varijabli vremena rješavanja, postotka sigurnosti u vlastiti potez, vremena i broja fiksacija s obzirom na perspektivu na poljima relevantnim za Einstellung efekt

	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>SD</i>
Rejting	26	1884,769	1591,000	2288,000	168,0436
Konvencionalna Perspektiva- Vrijeme rješavanja	26	45,428	7,678	185,039	35,1784
Obrnuta Perspektiva - Vrijeme rješavanja	26	36,915	6,010	96,139	23,3730
Konvencionalna Perspektiva – Sigurnost	26	91,250	45,000	100,000	12,9663
Obrnuta Perspektiva – Sigurnost	26	93,077	60,000	100,000	11,7539
Konvencionalna Perspektiva - vrijeme fiksacija	24	3,279	0,134	10,355	2,6053
Obrnuta Perspektiva - vrijeme fiksacija	24	3,238	0,000	10,921	3,0565
Konvencionalna Perspektiva - Broj fiksacija	24	13,375	0,000	32,000	9,5408
Obrnuta Perspektiva - Broj fiksacija	24	11,375	0,000	31,000	9,3985

Deskriptivni podaci pokazuju široki raspon rejtinga kod ispitanika (1591-2288). Iz obrade podataka vremena i broja fiksacija izbačena su 2 ispitanika zbog nepreciznosti mjerenja. Vrijeme rješavanja i vrijeme fiksacija je prikazano u sekundama.

### 4.2. Indikatori koji ukazuju na to kako su ispitanici bili zahvaćeni E-efektom

Da bi se utvrdilo postojanje E-efekta u zadanim problemima bilo je potrebno provesti analizu podataka na rezultatima frekvencije optimalnih rješenja te utvrditi postoji li razlika u vremenu i broju fiksacija između polja relevantna za optimalno i neoptimalno (Einstellung) rješenje.

#### 4.2.1. Frekvencija optimalnih rješenja

Kako bi se utvrdila značajnost, hi-kvadrat testom analizirala se razlika u distribuciji frekvencija pronađenih optimalnih poteza u problemskim šahovskim zadacima s obzirom na konvencionalnu i obrnutu perspektivu rješavanja problema. Dodatno je proveden t-test za utvrđivanje razlika u vremenu fiksacija između polja koja su u osnovi E-efekta i optimalnog rješenja s obzirom na perspektivu.

*Tablica 2* Rezultati analize hi-kvadrata za utvrđivanje razlike između optimalnog i neoptimalnog izbora poteza s obzirom na perspektivu

	Konvencionalna perspektiva	Obrnuta perspektiva	Ukupan zbroj / postotak
Frekvencija optimalnih poteza	13	11	24 (23%)
Frekvencija neoptimalnih poteza	39	41	80 (77%)
Ukupan zbroj	52	52	104 (100%)
Hi-kvadrat (df=1)	p= ,6416		

Analizom nije utvrđena značajna razlika u frekvenciji optimalnog izbora poteza s obzirom na perspektivu rješavanja uz razinu rizika veću od 5%. Ispitanici u obje perspektive šahovske probleme su rješavali jednako (ne)optimalno.

Nadalje, iz navedene tablice, kao i iz daljnjih analiza, može se iščitati kako je postotak optimalnih poteza znatno manji nego postotak neoptimalnih poteza. To ukazuje na to kako su ispitanici češće pronalazili neoptimalna rješenja, odnosno kombinaciju poteza koji su u osnovi E-efekta.

Kako bi se utvrdila povezanost rejtinga ispitanika i uspješnosti s obzirom na perspektivu izvedena je korelacijska matrica

*Tablica 3* Prikaz korelacijske matrice dobivenih rezultata povezanosti između rejtinga i broja optimalnih rješenja s obzirom na konvencionalnu obrnutu perspektivu

	Rejting	Konvencionalna Perspektiva - Broj optimalnih rješenja	Obrnuta Perspektiva - Broj optimalnih rješenja
Rejting	1,000		
Konvencionalna Perspektiva - Broj optimalnih rješenja	0,614*	1,000	
Obrnuta Perspektiva - Broj optimalnih rješenja	0,393*	0,416*	1,000

\*Razina značajnosti manja od 5%

Utvrđena je značajna pozitivna povezanost rejtinga i broja optimalnih rješenja kod konvencionalne i obrnute perspektive uz rizik manji od 5%. Ispitanici koji su imali veći rejting postizali su i veći broj optimalnih rješenja u konvencionalnoj perspektivi, također i veći broj optimalnih rješenja u obrnutoj perspektivi. Nadalje, ispitanici koji su postizali veći broj optimalnih rješenja u konvencionalnoj perspektivi postizali su i veći broj u obrnutoj perspektivi.

#### 4.2.2. Razlika vremena i broja fiksacija s obzirom na polja

Da bi se utvrdila razlika u vremenu i broju fiksacija na poljima relevantna za optimalno i neoptimalno (Einstellung) rješenje u obje perspektive provedena su dva t-testa.

*Tablica 4* Prikaz dobivenih vrijednosti, korištenjem t-testa za utvrđivanje razlike između vremena fiksacija s obzirom na polja koja su relevantna za optimalno i neoptimalno (Einstellung) rješenje, kod konvencionalne (KP) i obrnute (OP) perspektive

	<i>M</i> <i>Grupa</i> <i>1</i>	<i>M</i> <i>Grupa</i> <i>2</i>	<i>t-vrijednost</i>	<i>df</i>	<i>p</i>	<i>SD</i> <i>Grupa 1</i>	<i>SD</i> <i>Grupa 2</i>
Grupa 1 vs. Grupa 2							
KP (optimalno rješenje) vs. KP (Einstellung rješenje)	1,3691	3,2788	-3,09465	45	0,003	1,432	2,605
OP (optimalno rješenje) vs. OP (Einstellung rješenje)	0,9370	3,2384	-3,51276	45	0,001	0,737	3,056

Također, t-testovi ukazuju na značajnu razliku u vremenu fiksacije između pretraživanja polja koja su u osnovi E-efekta i koja su u osnovi optimalnog rješenja, uz razinu rizika manju od 1%. Ispitanici su duže pogledavali polja koja su u osnovi E-efekta, iako nije utvrđena značajnost broja fiksacija.

Ovi nalazi upućuju kako su ispitanici bili zahvaćeni E-efektom, iako nisu imali kritične zadatke koji bi doveli do E-efekta kao kod Luchinsa (1942). Samo njihovo iskustvo, povezano s postignutim rejtingom, pretpostavlja kako su razvili određeni obrazac rješavanja relativno poznatih problemskih situacija (npr. ugušeni mat).

#### 4.3. Parametri koji (ne)ukazuju na redukciju E-efekta

Kako je analiza hi-kvadrata pokazala da obrnuta perspektiva nije utjecala na promjenu u frekvenciji davanja optimalnih odgovora (poteza), provedena je daljnja provjera na varijablama vremena rješavanja i postotka sigurnosti u vlastiti odgovor te broj i vremena fiksacija na poljima koja su u osnovi E-efekta.

#### 4.3.1. Vrijeme rješavanja

Kako bi se utvrdilo postoji li razlika u vremenu rješavanja šahovskih problema s obzirom na perspektivu te redoslijed (jedna grupa je prvo rješavala dva problema iz konvencionalne perspektive zatim dva iz obrnute, dok je druga grupa obratno rješavala), provedena je analiza kovarijance uz kontroliranu (kovarijatu) varijablu rejtinga.

*Tablica 5* Prikaz vrijednosti dobivenih analizom kovarijance za utvrđivanje vremena rješavanja s obzirom na perspektivu i redoslijed rješavanja uz kontroliranu varijablu (kovarijatu) rejtinga

	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
Rejting	1	6,76074	0,016005
Redoslijed	1	10,60013	0,003481
Perspektiva	1	0,22309	0,641146

Utvrđen je značajan efekt faktora redoslijeda nakon što je kontrolirana kovarijata (rejting) uz razinu rizika manju od 1%, dok nije utvrđen značajan efekt perspektive uz razinu rizika veći od 5%.

Kako bi se utvrdio smjer razlike provedena je Tukey post-hoc analiza. Analizom nije utvrđen efekt redoslijeda u slučaju kada su ispitanici rješavali probleme konvencionalnom perspektivom. No, utvrđen je efekt redoslijeda u slučaju kada su ispitanici rješavali probleme obrnutom perspektivom, uz razinu rizika manju od 1%. Ispitanici koji su probleme rješavali redoslijedom- konvencionalno (dva problema) pa obrnuto (dva problema) (redoslijed 1), imali su duže vrijeme rješavanja u situaciji obrnute perspektive, za razliku od ispitanika koji su rješavali redoslijedom- obrnuto (dva problema) pa konvencionalno (dva problema) (redoslijed 2) i koji su imali su kraće vrijeme rješavanja u situaciji obrnute perspektive.

#### 4.3.2. Postotak sigurnosti u vlastiti potez

Kako bi se utvrdilo postoji li značajna razlika u sigurnosti u vlastiti potez s obzirom na konvencionalnu i obrnutu perspektivu te redoslijeda 1 i redoslijeda 2, provedena je analiza kovarijance u kojoj je kontrolirana (kovarijata) rejting šahista.



*Tablica 6* Prikaz vrijednosti dobivenih analizom kovarijance za utvrđivanje postotka sigurnosti s obzirom na perspektivu i redoslijed rješavanja uz kontroliranu varijablu (kovarijatu) rejtinga

	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
Rejting	1	8,659479	0,007308
Redoslijed	1	2,106695	0,160160
Perspektiva	1	0,745327	0,396873

Provedenom analizom nije utvrđena značajna razlika u sigurnosti u vlastiti potez s obzirom na perspektivu i redoslijed rješavanja problema uz razinu rizika veću od 5%. No, utvrđena je značajna prediktivnost kovarijate rejtinga uz razinu rizika manju od 5%.

Daljnjom analizom provedena je korelacijska analiza kako bi se utvrdio smjer i veličina kovarijate sa pojedinim kriterijima.

*Tablica 7* Prikaz korelacijske matrice dobivenih rezultata povezanosti između rejtinga i sigurnosti u vlastiti potez prilikom rješavanja problema konvencionalnom i obrnutom perspektivom

	Rejting	Konvencionalna Perspektiva - Sigurnost	Obrnuta Perspektiva – Sigurnost
Rejting	1,000000		
Konvencionalna Perspektiva - Sigurnost	0,44664*	1,000000	
Obrnuta Perspektiva - Sigurnost	0,40601*	0,67583*	1,000000

\*Razina značajnosti manja od 5%

Utvrđena je značajna pozitivna povezanost između rejtinga i razine sigurnosti u vlastiti potez kod konvencionalne i obrnute perspektive uz rizik manji od 5%. Ispitanici koji su imali veći rejting postizali su i veći postotak sigurnosti u vlastiti potez u situaciji sa konvencionalnom perspektivom. Također, postizali su i veći postotak sigurnosti i u situaciji sa obrnutom perspektivom. Nadalje, ispitanici koji su postizali veći postotak sigurnosti u vlastiti potez u situaciji konvencionalne perspektive imali su i veći postotak sigurnosti i u situaciji obrnute perspektive.

#### 4.3.3. Vrijeme i broj fiksacija na poljima koja su u osnovi E-efekta

Eye-tracking sustavom se ispitivalo vrijeme i broj fiksacija na poljima koja su relevantna za E-efekt, s tim da su 2 ispitanika izbačena iz analize zbog nepreciznosti mjerenja.

Kako bi se utvrdilo postoji li razlika u vremenu i broju fiksacija s obzirom na redoslijed i vrstu perspektive, provedena je analiza kovarijance uz kontroliranu varijablu (kovarijatu) rejtinga.

*Tablica 8* Prikaz vrijednosti dobivenih analizom kovarijance za utvrđivanje vremena fiksacija na poljima koja su u osnovi E-efekta s obzirom na perspektivu i redoslijed rješavanja uz kontroliranu varijablu (kovarijatu) rejtinga

	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
Rejting	1	16,10373	0,000630
Redoslijed	1	8,83969	0,007253
Perspektiva	1	0,15819	0,694846

Utvrđen je značajan faktor redoslijeda nakon što je kontrolirana kovarijata (rejting) uz razinu rizika manju od 1%, no nije utvrđen značajan faktor perspektive uz razinu rizika veću od 5% te je utvrđena značajna kovarijata rejtinga uz razinu rizika manju od 1%.

Kao i kod analize utvrđivanja razlika vremena rješavanja, dobivena je jedino razlika u vremenu fiksacija između redoslijeda 1 i redoslijeda 2 s obzirom na obrnutu perspektivu; ispitanici koji su rješavali redoslijed 2 imali su kraće vrijeme fiksacija u slučaju obrnute perspektive.

Iz korelacijske matrice vidljiva je samo značajna negativna povezanost ( $r = -0.45$ ) rejtinga i vremena fiksacija pri rješavanju konvencionalnom perspektivom uz razinu rizika manju od 5%. Ispitanici koji su imali viši rejting postizali su i niže vrijeme fiksacija na poljima relevantnim za E-efekt pri konvencionalnoj perspektivi.

Što se tiče broja fiksacija kao zavisne varijable, nije utvrđena značajna kovarijata rejtinga uz razinu rizika veću od 5%, osim u slučaju konvencionalne perspektive u daljnjoj analizi. Ispitanici koji su postizali viši rejting postizali su i niži broj fiksacija na poljima relevantnim za E-efekt. Dok je efekt faktora redoslijeda značajno utvrđen uz razinu rizika manju od 5%, isto kao i u slučaju vremena fiksacije. Nije utvrđen značajan efekt faktora perspektive na broj fiksacija uz razinu rizika veću od 5%.

## 5. Rasprava

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati utječe li obrnuta perspektiva na fleksibilnost mišljenja u šahu. U šahu kao društvenoj igri rješavanja problema, zastupljen je i često prisutan Einstellung efekt (u nastavku E-efekt) (Saarilouma, 1990; Bilalić, McLeod i Gobet, 2008). Kako je E-efekt jedan od automatskih procesa temeljenih na prethodnom iskustvu, osobi je potrebna kreativnost kako bi izbjegao okvire efekta, odnosno sistematičniji pristup problemu, kako bi suspregnuo utjecaj automatizacije E-efekta. Automatizacija se odvija kada je određeno ponašanje stečeno i ponavljano u dosljednom kontekstu (Logan, 1988) te kada se primjenjuje u istom kontekstu, osoba će ponašanje primijeniti jer je naučila kako je to ponašanje instrumentalno. Postavlja se pitanje, što ako je naučeno ponašanje stavljeno u perceptivno drugačiji kontekst, hoće li osoba primijeniti iste obrasce ponašanja i mišljenja koje je stekla u sličnoj ali dosljednoj okolini, ili će se odmaknuti od vlastitog obrasca i primijeniti drugačije metode?

Obrnuta perspektiva čini kontekst perceptivno drugačijim i potencijalno otvara nove mogućnosti i ideje. Kada se pojedinac suoči s danim šahovskim problemom on automatski pristupa tražeći referentne točke na koje se treba osvrnuti i uspostaviti, te osmišljava kako odigrati potez (Bilalić, McLeod i Gobet, 2008). Postavlja se racionala da igrač u obrnutoj perspektivi prvo uspostavlja relativne odnose među figurama, odnosno ujedinjuje holističku perspektivu pozicije, pa tek onda prelazi na iduće korake. Pojedinac u konvencionalnoj perspektivi brže pridaje relativno pristrane vrijednosti svojim figurama, što negativno utječe na objektivnost pregledavanja situacije. Prvo se usmjerava na svoj napad i pregledava napadačke figure, a tek onda pregledava svoju potencijalnu obranu i obrambene figure ako nema adekvatan napad. U obrnutoj perspektivi može se omogućiti odmak od takvog subjektivizma procijene, jer se ploča analizira na određenoj distanci, odnosno prilikom vlastitog napada postoji perceptivni uvid u protivnikovu obranu, u prilogu slika 1, jer su protivničke figure bliže; dok u slučaju konvencionalne perspektive postoji perceptivni uvid vlastitog napada, jer su vlastite figure bliže. Također prilikom svoje obrane, u obrnutoj perspektivi, imamo perceptivni uvid u protivnički napad ali slabiji perceptivni uvid u svoju obranu. Time se implicira da se u slučaju obrnute perspektive, kada se uspostavi odnos obrnute pozicije, uzima prvenstveno u obzir navedeni perceptivni uvid, a samim tim potencijalno fleksibilnije mišljenje u svrhu potrage za alternativnim kombinacijama. Time se omogućava objektivniju evaluaciju prednosti i nedostatka svoje poziciji kao i protivničke.

Stoga se pretpostavlja kako će utjecaj obrnute perspektive reducirati Einstellung efekt, te će samim tim pojedinac manje pretraživati polja koja su u osnovi E-efekta.

Kako bi se ustanovilo da li se pojavio E-efekt kod ispitanika koji su rješavali šahovske probleme, koji su preuzeti iz rada Bilalić, McLeod i Gobet (2008) te u kojima se utvrdilo pojavljivanje efekta (u problemu s dvije solucije), utvrđen je statistički značajno veći postotak riješenih problema neoptimalnim putem (slučaj kada su ispitanici bili zahvaćeni E-efektom) bez obzira na perspektivu i redoslijed, kao što se može vidjeti u tablici 2. Nadalje je ispitivana razlika u vremenu pretraživanja (fiksacija) između polja koja su relevantna za pojavljivanje E-efekta i ona koja su relevantna za optimalno rješenje. Utvrđeno je kako su ispitanici duže pretraživali polja koja su relevantna za pojavljivanje E-efekta, što ide u prilog istraživanju u kojem je dobiveno da su ispitanici također duže pretraživali polja relevantna za ugušeni mat (polja E-efekta) za razliku od onih polja koja su relevantna za optimalno rješenje (Bilalić, McLeod i Gobet, 2008). Navedeni istraživači također pokazuju kako ispitanici pregledavaju polja koja su u osnovi optimalnog poteza, no konstantno pogled vraćaju na ona polja koja su u osnovi E-efekta i time onemogućavaju povezivanje kombinacije za optimalno rješenje. Tim nalazom se dijelom može objasniti varijanca vremena i broja fiksacija na poljima relevantnim za optimalno rješenje (tablica 1), izuzev varijance inicijalnog pregledavanja šahovske ploče. Luchins (1942) je uspostavio E-efekt time što ispitanicima je zadavao kritične zadatke kako bi naučili princip rješavanja problema, pa im je zadao ciljni zadatak u kojem se potencijalno izražava E-efekt, u ovom istraživanju nije bilo potrebno zadavati kritične zadatke jer uzorak čine šahisti koji postižu nacionalni rejting i već su upoznati s rješavanjem sličnih problema. To su izdvojena skupina koja ima povećanje iskustvo u šahu i šahovskim pozicijama te se za njih pretpostavlja kako inicijalno posjeduju razne šahovske 'slike' (npr. matne slike, slike u kojima ostvaruju prednost, pozicijske slike...), što Milojković (1982) potkrepljuje time kako igrači s većim stupnjem vještine igranja šaha pokazuju bolje sposobnosti u mentalnim reprezentacijama šahovskih informacija. Osobito kada se igrači susreću sa uobičajenim pozicijama, time imaju i čvršće ustaljene šahovske 'slike' tih pozicija, što se pokušalo i zadati podražajima (problemima) u ovom istraživanju. Iz navedenog se može zaključiti kako su ispitanici bili pod utjecajem E-efekta, s čime je zadovoljen osnovni uvjet da se manipulacijom nezavisne varijable potencijalno može utjecati na redukciju E-efekta. Stoga se prva hipoteza prihvaća.

Kako bi se ukazalo na redukciju E-efekta koristila se varijabla frekvencije optimalnog rješenja, s kojom se htjelo utvrditi razlika s obzirom na perspektivu. Provedena

analiza, ukazala je kako ne postoji značajna razlika u frekvenciji danih optimalnih odgovora s obzirom na perspektivu, što ističe kako je zastupljenost E-efekta bila jednaka u obje situacije. Tablica 2 prikazuje kako je veliki omjer neoptimalnih rješenja u obje situacije, i kako je efekt bio jako izražen te efekt obrnute perspektive nije došao do izražaja ili ga uopće nema. Koliko je efekt izražen ukazuje i Bilalić, McLeod i Gobet (2008) time što blokiranje novih ideja, onima koje su prve došle na um, izjednačava sposobnost eksperata s igračima koji su 3 standardne devijacije niže u vještini prilikom rješavanja problema.

Nadalje, vrijeme rješavanja ukazuje na trenutak u kojem su ispitanici donesli odluku kada su bili sigurni da su pronašli optimalno rješenje. Donošenje odluke ovisi o raznim faktorima, pa tako i o kriteriju prihvaćanja poteza. Ako je pojedinac siguran u vlastiti potez, odnosno ovisno o njegovoj subjektivnoj procjeni da li je u povoljnijoj poziciji, i ovisno o dugoročnim strateškim planovima (ako ih ima) donest će odluku o povlačenju poteza u određeno vrijeme (de Lafuente, 2011). Također, ako je evaluacija izbora manjeg opsega, kriterij za prihvaćanje će biti niži, a ako automatizacijski procesi E-efekta, koji omogućuju zadovoljavajuće rješenje, i pretjerana samopouzdanost u vlastiti potez suze opseg evaluacije u potrazi za optimalnim rješenjem, osoba bi postizala niže vrijeme rješavanja problema. Bilalić, McLeod i Gobet (2008) također navode kako su ispitanici, koji nisu našli optimalno rješenje, imali niže vrijeme rješavanja nego oni koji su pronašli optimalno rješenje. Dobiveni rezultati na vremenu rješavanja razlučuju kako nema značajnog efekta perspektive. Ako je i postojao efekt perspektive na vrijeme rješavanja, on je mogao biti zamagljen efektom konfuzije, jer igrači se rijetko ako ne i nikada ne susreću s obrnutom perspektivom u šahu, te je to moglo pridonijeti težoj uspostavi referentnih točaka i time vremenu rješavanja. Dok s druge strane je utvrđen značajan efekt redoslijeda dok je kontrolirana kovarijata rejtinga. Ispitanici su imali kraće vrijeme rješavanja u slučaju redoslijeda 2 pri obrnutoj perspektivi, odnosno duže vrijeme rješavanja u slučaju redoslijeda 1. Potencijalno objašnjenje takvom rezultatu je to što rotacija nije bila savršeno uravnotežena, zbog manjka ispitanika, te su u redoslijedu 2 bili zastupljeniji određeni problemi koji su mogli biti perceptivno konfuzniji te je ispitanicima bilo duže potrebno da uspostave referentne točke, i da budu pomniji prilikom odabira poteza kako ne bi odabrali nevaljan potez.

Daljnja analiza vremena i broja fiksacija pokazuje kako su ispitanici proveli duže vrijeme i imali veći broj fiksacija na poljima koja su relevantna za E-efekt s obzirom na obrnutu perspektivu, što implicira kako su u toj situaciji više bili zahvaćeni e-efektom i kako su konstantno vraćali i zadržavali pogled na ta polja. Takvi podaci također mogu ukazivati

kako su problemi (koji su bili zastupljeniji u redoslijedu 2 - treći i četvrti problem) u redoslijedu 2 u obrnutoj perspektivi imali perceptivno izraženija polja koja su u osnovi E-efekta, a time i veći broj i vrijeme fiksacija što je doprinijelo značajnosti. Što se tiče značajnosti kovarijate rejtinga, rejting je bio jedino značajno negativno povezan s vremenom fiksacija u konvencionalnoj perspektivi. Ispitanici koji su imali veći rejting, postizali su i niže vrijeme fiksacija na poljima relevantna za E-efekt u konvencionalnoj perspektivi. Također, i u obrnutoj perspektivi značajnost negativne povezanosti je bila blizu 5%. Bilalić, McLeod i Gobet (2010) ukazuju kako tek kada su eksperti višeg znanja (što se odnosi na grand mastere) imaju veću imunost na efekt, tako i novaci jer oni nisu razvili automatizam u prepoznavanju šahovskih obrazaca, a time i manje pretražuju polja E-efekta, stoga dobiveni nalazi nisu potpuno u skladu s navedenim istraživanjem. Dobiveni rezultati, tablica 3, ne idu u prilog istraživanja navedenih autora, jer oni tvrde kako je E-efekt znatno izražen unutar raspona rejtinga kod ispitanika ovog istraživanja, jer su vješiji šahisti jednako neuspješni, ako ne i neuspješniji, u problemima u kojima je izražena afekcija E-efekta. A u ovom istraživanju je utvrđena značajna pozitivna povezanost rejtinga i broja optimalnih rješenja kod konvencionalne i obrnute perspektive. Ispitanici koji su imali veći rejting postizali su i veći broj optimalnih rješenja u konvencionalnoj perspektivi, također i veći broj optimalnih rješenja u obrnutoj perspektivi. Nadalje, ispitanici koji su postizali veći broj optimalnih rješenja u konvencionalnoj perspektivi postizali su i veći broj u obrnutoj perspektivi.

Sigurnost u vlastiti potez, kao metakognitivna procjena situacije, igra značajnu ulogu prilikom donošenja odluka koju metodu odabrati za rješenje problema. Ovisno o subjektivnoj procjeni situacije, ispitanik će odrediti svoj kriterij prihvaćanja odluke za odabir poteza, ako je osoba presigurna u vlastiti odgovor ona će manje propitkivati točnost vlastitog odgovora i time suziti opseg evaluacije u potrazi za optimalnim rješenjem i sniziti kriterij prihvaćanja odluke. Utvrđeno je kako se kod osobe koje su relativno pretjerano samopouzdate u vlastiti ishod stvara veća razlika s obzirom na objektivnu preciznost (Pallier i sur., 2002). Također, poznata situacija može pridonesti većoj sigurnosti, a tako i satisfakcija već pronađenog rješenja (koje nije optimalno) može dovesti do traženja potpore odluci (pristranost potvrđivanja) time niži kriterij prihvaćanja odluke za potez i veće sigurnosti (Bilalić, McLeod i Gobet, 2010). Kada osoba pronađe rješenje na problem ona je sklona potvrđivanju vlastitih postupaka, radije nego da propitkuje kako bi se otkrila prava istina (optimalnost) te zanemaruje nove informacije, tako u automatskom procesu E-efekta osoba

sigurnije prosuđuje (Bilalić, McLeod i Gobet, 2008). Utvrđivanjem utjecaja perspektive i redoslijeda na razinu postotka sigurnosti uz kontroliranu varijablu rejtinga, dobiveno je kako nema značajne razlike za oba faktora. U svim situacijama E-efekt je imao jednaki utjecaj, kao što je i prethodno dokazano, tako da je i razina sigurnosti ostala nepromijenjena. Nadalje, dobivena je značajna kovarijata rejtinga. Daljnjom analizom utvrđene su značajne pozitivne povezanosti između rejtinga i razine sigurnosti u vlastiti potez kod konvencionalne i obrnute perspektive. Ispitanici koji su imali veći rejting postizali su i veći postotak sigurnosti u vlastiti potez u situaciji s konvencionalnom perspektivom. Također, postizali su i veći postotak sigurnosti i u situaciji s obrnutom perspektivom. Isto tako, ispitanici koji su postizali veći postotak sigurnosti u vlastiti potez u situaciji konvencionalne perspektive imali su i veći postotak sigurnosti i u situaciji obrnute perspektive. To ukazuje kako igrači s višim rejtingom posjeduju širu i dublju podlogu znanja koja im je omogućila da s njom i postignu tako visoki rejting i da budu samopouzdana prilikom odabira poteza. Isto tako, igrači s višim rejtingom imaju uskladištene brojne *chunkove* (Gobet i Simon, 1996), koji su se pokazali korisnima, i ako ih primjenjuju oni mogu biti relativno sigurni da će biti efikasni kao što se pokazalo i u prethodnom iskustvu. To razmatranje objašnjava kako su u eksperimentalnim problemima potencijalno koristili uskladištene *chunkove*, jer su neoptimalna rješenja pozicija dosta čest motiv u šahovskim partijama, i time bili sigurniji prilikom njihove primjene o tome kako se radi o zadovoljavajućem rješenju.

Daljnjim istraživanjima bi se moglo ispitati kauzalna veza rejtinga i razine sigurnosti, no istraživanja ukazuju kako postoji tendencija da vješti šahisti brzo pronalaze ključne točke i prednosti u poziciji (Burns, 2004) i time uspješno razrješavaju poziciju, što implicira sigurnost u korištenju primijenjenog znanja u daljnjem korištenju, za razliku od manje vještih koji su nesigurniji i time sporije odigravaju poteze jer posjeduju manje znanja. No, kao što je već navedeno (Pallier, i sur., 2002) pretjerana sigurnost ne vodi uvijek objektivnoj preciznosti, pa tako afekcija E-efekta i mehanizacija procesa donošenja odluka može eksperte odvest u krivom smjeru da negativno okončaju svoju partiju. S obzirom na dobivene rezultate hipoteza se odbacuje. Ovakav tip istraživanja je složen, pa stoga se mogu navesti neki od metodoloških nedostataka koje se može uzeti u obzir prilikom izvođenja narednih istraživanja na ovakvu temu. Jedan od nedostataka je mali i ograničeni broj ispitanika, zbog niske popularnosti šaha do prigodnog uzorka teško je dospjeti, jer su mnogi od šahista, koji imaju službeni rejting, neaktivni ili nisu dostupni. Takav nedostatak stavlja ograničenja na korištenje metode korelacije, tako i na širi raspon varijance među rezultatima, pa ako efekt i

postoji s mali brojem ispitanika će se teže izraziti. Moguće je da se zbog loše kvalitete sustava praćenja očiju (eye-tracking) nisu dobiveni visoko precizni rezultati. Također, nije bila mogućnost korištenja sprave za fiksaciju glavu, čime bi se smanjila nepriželjkivana fluktuacija pokreta očiju. Nadalje, faktor obrnute perspektive nije toliko perceptivno izmijenjen, jer se radilo o 2D prikazu iz ptičje perspektive, koliko bi bio u realnoj situaciji, čime bi se situacija gledala iz drugačijeg kuta u 3D. U narednim istraživanjima bi se trebalo koristiti više problema, u kojima bi se mogli istančati različite razine E-efekta. Također bi se ubuduće moglo koristiti faktor upute, pa ispitanicima dati uputu da koriste određeni pristup u obrnutoj perspektivi, koristiti veći uzorak, i poboljšati korištenje mjernih instrumenata i njihovu preciznost.

## **6. Zaključci**

1. Nije utvrđena razlika u frekvenciji optimalnih odgovora, vremenu rješavanja, sigurnosti te vremenu i broju fiksacija na poljima relevantnim za Einstellung efekt s obzirom na obrnutu perspektivu.
2. Nije utvrđena razlika u frekvenciji optimalnih odgovora i sigurnosti s obzirom na redoslijed, no utvrđena je razlika u vremenu rješavanja, vremenu i broju fiksacija. Ispitanici su duže rješavali probleme i postizali duže vrijeme fiksacija te veći broj fiksacija na poljima koja su relevantna za Einstellung efekt u obrnutoj perspektivi kada su rješavali redoslijed 2.
3. Ispitanici koji su postizali viši rejting postizali su i višu frekvenciju optimalnih rješenja, višu razinu sigurnosti, niže vrijeme i broj fiksacija na poljima relevantnim za Einstellung efekt u konvencionalnoj perspektivi.
4. Ispitanici su postizali višu frekvenciju neoptimalnih rješenja u šahovskim problemima te su duže pogledavali polja koja su relevantna za Einstellung efekt, dok nije bilo značajne razlike u broju fiksacija.



## 8. Literatura

- Aronson, E., Wilson, T. D. i Akert, R. M. (2005). *Socijalna psihologija*. Zagreb: MATE, d.o.o
- Bilalić, M., McLeod, P. i Gobet, F. (2007). Does chess need intelligence? — A study with young chess players. *Intelligence*, 35(5), 457-470.
- Burgoyne, A., Sala, G., Gobet, F., Macnamara, B., Campitelli, G. i Hambrick, D. (2016). the relationship between cognitive ability and chess skill: A comprehensive meta-analysis. *Intelligence*, 59, 72-83.
- Burns, B. (2004). The Effects of Speed on Skilled Chess Performance. *Psychological Science*, 15(7), 442-447.
- Camerer, C., Loewenstein, G. i Prelec, D. (2005). Neuroeconomics: how neuroscience can inform economics. *Journal of Economic Literature*, 43, 9-64.
- Crilly, N. (2015). Fixation and creativity in concept development: The attitudes and practices of expert designers. *Design Studies*, 38, 54-91.
- de Lafuente, V. (2011). Flexible Decisions and Chess Expertise. *Frontiers in Neuroscience*, 5.
- Egidi, M. (2007). *The dual process account of reasoning: historical roots, problems and perspectives*.
- Ehrlinger, J., Readinger, W. i Kim, B. (2016). Decision-Making and Cognitive Biases. *Encyclopedia of Mental Health*, 5-12.
- Garland, D. i Barry, J. (1991). Effects of interpolated processing on experts' recall of schematic information. *Current Psychology*, 10(4), 273-280.
- Gobet, F. i Simon, H. A. (1996). Templates in chess memory: A mechanism for recalling several boards. *Cognitive Psychology*, 31(1), 1-40.
- Jackson, S., Kleitman, S., Howie, P. i Stankov, L. (2016). Cognitive Abilities, Monitoring Confidence, and Control Thresholds Explain Individual Differences in Heuristics and Biases. *Frontiers in Psychology*, 7.

- Jung, N., Wranke, C., Hamburger, K. i Knauff, M. (2014). How emotions affect logical reasoning: evidence from experiments with mood-manipulated participants, spider phobics, and people with exam anxiety. *Frontiers in Psychology*, 5.
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow (1st ed.)*. New York: Farrar, Straus and Giroux.
- Kazemi, F., Yektayar, M. i Abad, A. (2012). Investigation the impact of chess play on developing meta-cognitive ability and math problem-solving power of students at different levels of education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 32, 372-379.
- Lieberman, M.D., Gaunt, R., Gilbert, D.T. i Trope, Y. (2002). Reflection and reflexion: a social cognitive neuroscience approach to attributional inference. *Advances in Experimental Social Psychology*, 34, 199-149.
- Logan, G. D. (1988). Toward an instance theory of automatization. *Psychological Review*, 95 (4), 492-527.
- Luchins, A. S. (1942). Mechanization in problem solving: The effect of Einstellung. *Psychological Monographs*, 54(6), i-95.
- Mayer, R. E. (1992). *Thinking, problem solving, cognition*. Second edition. New York: W. H. Freeman and Company.
- Milojkovic, J. D. (1982). Chess imagery in novice and master. *Journal of Mental Imagery*, 6(2), 125-144.
- Moore, A. i Malinowski, P. (2009). Meditation, mindfulness, and cognitive flexibility. *Conscious Cognition*, (18), 176-186.
- Pallier, G., Wilkinson, R., Danthiir, V., Kleitman, S., Knezevic, G., Stankov, L., Roberts, R. D. (2002). The Role of Individual Differences in the Accuracy of Confidence Judgments. *The Journal of General Psychology*, 129(3), 257–299.
- Piaget, J. (1957). *Construction of reality in the child*. London: Routledge i Kegan Paul.
- Piaget, J. i Cook, M. T. (1952). *The origins of intelligence in children*. New York, NY: International University Press.

- Reed, S. K. (2000). Problem solving. In A. E. Kazdin (Ed.), *Encyclopedia of Psychology*, 8, 71–75. Washington, DC: American Psychological Association and Oxford University Press.
- Saariluoma, P. (1990). Apperception and restructuring in chess players' problem solving. In K. J. Gilhooly, M. T. Keane, R. H. Logie, & G. Erdos (Eds.). *Lines of thinking*:
- Sheridan, H. and Reingold, E. (2013). The Mechanisms and Boundary Conditions of the Einstellung Effect in Chess: Evidence from Eye Movements. *PLoS ONE*, 8(10), e75796.
- Scott, W. A. (1962). Cognitive complexity and cognitive flexibility. *American Sociological Association*, 25, 405–414
- Serra, M. J. i Metcalfe, J. (2009). Effective implementation of metacognition. In Hacker, D.J., Dunlosky, J. i Graesser, A. C.(Eds.). *Handbook of Metacognition and Education*, 278-298. New York, NY: Routledge.
- Sternberg, R. (2005). *Cognitive Psychology*. Belmont, CA: Wadsworth.
- Storm, B. i Hickman, M. (2015). Mental fixation and metacognitive predictions of insight in creative problem solving. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 68(4), 802-813.
- Zhao, Y., Tu, S., Lei, M., Qiu, J., Ybarra, O. i Zhang, Q. (2011). The neural basis of breaking mental set: An event-related potential study. *Experimental Brain Research*, 208(2), 181-187.
- Waters, A., Gobet, F. i Leyden, G. (2002). Visuospatial abilities of chess players. *British Journal of Psychology*, 93(4), 557-565.